



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift
①0 DE 42 44 530 A 1

⑤1 Int. Cl.⁵:
H 02 M 3/335
H 02 H 7/12
H 04 N 5/63

②1 Aktenzeichen: P 42 44 530.2
②2 Anmeldetag: 30. 12. 92
④3 Offenlegungstag: 7. 7. 94

DE 42 44 530 A 1

⑦1 Anmelder:

Deutsche Thomson-Brandt GmbH, 78048
Villingen-Schwenningen, DE

⑦2 Erfinder:

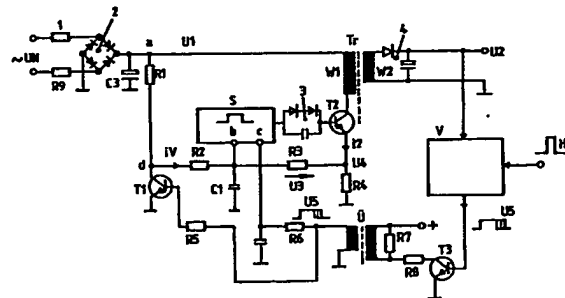
Palata, Jaromir, Dipl.-Ing., 7730
Villingen-Schwenningen, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	28 24 647 C2
DE	38 44 210 A1
DE	37 31 645 A1
DE	35 25 942 A1
DE	34 36 555 A1
US	47 09 321

⑤4 Schaltnetzteil mit Bereitschaftsbetrieb

- ⑤7 Es ist bekannt, im Sinne einer Schutzfunktion die Ansteuerung des Schalttransistors mit einer vom Strom abhängigen Steuerspannung an einem Schutzeingang einer Steuerschaltung abzuschalten. Diese Abschaltung ist in der Praxis im Bereitschaftsbetrieb nicht ausreichend sicher und in unerwünschter Weise zu stark von der Netzspannung abhängig. Aufgabe ist es, diese Schutzschaltung so weiterzubilden, daß sie sicherer und insbesondere unabhängig von der jeweiligen Höhe der Netzspannung anspricht. Eine Betriebsspannungsklemme (a) ist über einen Widerstand (R1, R2) mit dem Schutzeingang (b) und über einen Transistor (T1) mit Erde verbunden, an dessen Basis eine impulsweitenmodulierte Spannung (U5) angelegt ist. Insbesondere Schaltnetzteil für einen Fernsehempfänger mit Standby-Betrieb.



DE 42 44 530 A 1

Beschreibung

Die Erfindung geht aus von einem Schaltnetzteil gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Es hat sich gezeigt, daß im Bereitschaftsbetrieb, dem sogenannten Standby-Betrieb, die Schutzschaltung zum Abschalten der Ansteuerung des Schalttransistors nicht sicher genug anspricht. Insbesondere ist das Ansprechen der Schutzschaltung in unerwünschter Weise zu stark von der jeweiligen Netzspannung abhängig, die sich in der Praxis zwischen etwa 90 Volt und 260 Volt ändern kann. Dabei ist die Schutzschaltung bei minimaler Netzspannung zu empfindlich und bei maximaler Netzspannung zu unempfindlich. Insbesondere im letzteren Fall kann es vorkommen, daß die Schutzschaltung nicht oder zu spät anspricht und Bauteile im Schaltnetzteil gefährdet sind. Ebenso kann es vorkommen, daß die Schutzschaltung bei einem Kurzschluß auf der Sekundärseite nicht anspricht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das beschriebene Schaltnetzteil so weiterzubilden, daß die Schutzschaltung im Bereitschaftsbetrieb sicher anspricht und insbesondere weitestgehend unabhängig von der jeweiligen Höhe der Netzspannung einwandfrei arbeitet. Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 angegebene Erfindung gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Bei der Erfindung wird durch eine einfache Schaltungserweiterung erreicht, daß der Schwellwert der Schutzschaltung im Bereitschaftsbetrieb gegenüber dem Normalbetrieb selbsttätig in Richtung höherer Empfindlichkeit verschoben wird, so daß die Schutzschaltung bereits bei einem kleineren Strom durch den Schalttransistor anspricht. Darüberhinaus wird noch erreicht, daß die Ansprechschwelle der Schutzschaltung von der Netzspannung abhängig ist. Bei einer niedrigen Netzspannung spricht die Schutzschaltung bei einem relativ hohen Strom durch den Schalttransistor und bei einer hohen Netzspannung bei einem relativ geringen Strom an. Die Leistung am Schalttransistor, bei der die Abschaltung erfolgt, ist dann weitestgehend von der jeweiligen Höhe der Netzspannung unabhängig. Insgesamt wird durch die Schutzschaltung ein sicherer Schutz der Bauteile gegen Zerstörung bei allen in der Praxis vorkommenden Netzspannungen von 90—264 Volt sichergestellt. Die Erfindung ist insbesondere anwendbar für die Erzeugung der Betriebsspannung in einem Fernsehempfänger oder einem Videorecorder.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung erläutert.

In der einzigen Figur sind dargestellt die Netzspannung UN, die Sicherung 1, der Schutzwiderstand R9, der Netzgleichrichter 2, der Ladekondensator C3, der Trenntransformator Tr mit der Primärwicklung W1 und der Sekundärwicklung W2, der Schalttransistor T2, der Strommeßwiderstand R4, die sogenannte Diodenbatterie 3 zur Erzeugung einer negativen Sperrspannung an der Basis von T2, die den Transistor T2 periodisch ein- und ausschaltende Steuerschaltung S, der sekundärseitige Gleichrichter 4 zur Erzeugung einer Betriebsspannung U2, die von zeilenfrequenten Impulsen H gesteuert und mit U2 gespeiste Vergleichsschaltung V und der vom Trenntransformator Tr getrennte Übertrager Ü.

In der Vergleichsschaltung V wird U2 mit einer Referenzspannung verglichen und daraus die impulsweitenmodulierte Spannung U5 erzeugt, die entsprechend der

Abweichung von U2 von dem Sollwert impulsweitenmoduliert ist. U5 gelangt über den Transistor T3, die Widerstände R7, R8, den Übertrager Ü und den Widerstand R6 auf die Steuerklemme c der Steuerschaltung S. U5 steuert die Einschaltdauer von T2 in dem Sinne, daß U2 stabilisiert wird. Der Strommeßwiderstand R4 ist im Sinne einer Schutzfunktion über den Widerstand R3 mit dem Schutzzeigang b der Steuerschaltung S verbunden und schaltet bei einem zu großen Strom i2 durch T2 die Ansteuerung von T2 ab. Die soweit beschriebene Schaltung ist bekannt.

Der an sich zur Entladung von C3 dienende Widerstand R1 ist einerseits über den Widerstand R2 mit dem Schutzzeigang b und andererseits über den Transistor T1 mit Erde verbunden. An die Basis von T1 ist die impulsweitenmodulierte Spannung U5 über den Widerstand R5 angelegt. Die Wirkung dieser Schaltung wird im folgenden getrennt für die beiden Betriebsarten Normalbetrieb und Bereitschaftsbetrieb des Schaltnetzteils beschrieben.

Normalbetrieb

Bei Normalbetrieb, also z. B. Bildwiedergabe im einem Fernsehempfänger, bewirkt U5 in der beschriebenen Weise die Stabilisierung von U2 durch Steuerung der Einschaltdauer von T2. T1 ist dabei synchron mit T2 leitend, so daß der Punkt während der leitenden Phase von T2 geerdet ist. Die Spannung U4 am Widerstand R4, die dem Strom i2 proportional ist, wird dadurch über R3 und R2 geteilt und gelangt somit nur mit einem Anteil auf den Schutzzeigang b. Das bedeutet, daß die Schutzschaltung erst bei einem relativ hohen Strom i2 ausgelöst wird. Die Schaltung hat dann ihre übliche Schutzfunktion im Normalbetrieb. Wenn i2 und damit U4 einen vorgegebenen Wert überschreiten, wird die Schutzfunktion an dem Schutzzeigang b in dem Sinne wirksam, daß die Ansteuerung von T2 abgeschaltet wird.

Bereitschaftsbetrieb oder Standby-Betrieb

Bei Standby-Betrieb ist die Spannung U5 abgeschaltet, so daß die Steuerschaltung S frei schwingt und den Transistor T2 mit einer verringerten Einschaltdauer weiterhin periodisch leitend steuert und sperrt. T1 bleibt durch den Wegfall von U5 gesperrt. Die Spannung U4 gelangt jetzt nahezu ungeteilt auf den Schutzzeigang b. Das bedeutet, daß nunmehr die Schutzschaltung bei einem geringeren Wert von i2 und U4 anspricht, wie es für Standby-Betrieb erwünscht ist. Der Ansprechschwellwert für die Schutzschaltung wird also in erwünschter Weise bei Standby-Betrieb auf einen kleinen Wert umgeschaltet.

Darüberhinaus wird die Ansprechschwelle der Schutzschaltung in erwünschter Weise von der jeweiligen Höhe der Netzspannung UN abhängig, wie im folgenden erläutert wird. Von der Betriebsspannungsklemme a fließt über R1, R2, R3, R4 ein Strom iV, der der Netzspannung proportional ist. Wenn die Netzspannung gering ist, ist iV entsprechend klein, so daß auch an R3 eine kleine Spannung U3 abfällt. Die Vorspannung am Schutzzeigang b wird dadurch weniger positiv, so daß die Schutzschaltung erst bei einem größeren Wert von i2 und U4 ausgelöst wird. Das ist vorteilhaft und erwünscht, da ein Abschalten bei einer konstanten Leistung an T2 angestrebt wird. Wenn die Netzspannung UN ihren Maximalwert hat, ist iV entsprechend größer. Dadurch wird auch U3 größer und die Vorspannung am

Schutzzeigang b in positiver Richtung verschoben. Das bedeutet, daß die Schutzschaltung bei einem kleineren Wert von i_2 und U_4 anspricht. Der erhöhten Netzspannung UN ist nunmehr ein kleiner Wert von i_2 , bei dem die Schutzschaltung anspricht, zugeordnet. Auf diese Weise bleibt die Leistung an T2, bei der die Schutzschaltung anspricht, weitestgehend unabhängig von der jeweiligen Höhe der Netzspannung UN. Es wird dann bei allen in der Praxis vorkommenden Netzspannungen UN ein sicheres Ansprechen der Schutzschaltung bei etwa gleicher Leistung an T2 sichergestellt und eine Zerstörung von Bauteilen des Schaltnetzteils vermieden.

Die Kondensatoren C1 und C2 dienen nur zur Hochfrequenz-Abblockung gegen Störungen von außen, insbesondere aus dem Netz, und haben für die eigentliche Funktion des Schaltnetzteils keine Bedeutung.

Patentansprüche

1. Schaltnetzteil mit Bereitschaftsbetrieb mit einem Schalttransistor (T2), der über die Primärwicklung (W1) eines Transformators (Tr) an eine Betriebsspannungsklemme (a) angeschlossen und von einer Steuerschaltung (S) betätigt ist, an deren Steuereingang (c) eine impulsweitenmodulierte, im Bereitschaftsbetrieb abgeschaltete Spannung (U5) angelegt und an deren Schutzzeigang (b) ein im Emitterweg des Schalttransistors (T2) liegender Strommeßwiderstand (R4) angeschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Betriebsspannungsklemme (a) über einen Widerstand (R1, R2) mit dem Schutzzeigang (b) und über einen Transistor (T1) mit Erde verbunden ist, an dessen Basis die impulsweitenmodulierte Spannung (U5) angelegt ist.
2. Netzteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Betriebsspannungsklemme (a) und dem Transistor (T1) ein zweiter Widerstand (P1) liegt.
3. Netzteil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Widerstand (P1) zusätzlich als Entladewiderstand für einen an die Betriebsspannungsklemme (a) angeschlossenen Ladekondensator (C3) ausgenutzt ist.
4. Netzteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Strommeßwiderstand (R4) und dem Schutzzeigang (b) ein dritter Widerstand (R3) liegt.
5. Netzteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die impulsweitenmodulierte Spannung (U5) von einer sekundärseitigen Vergleichsschaltung (V) über einen Übertrager (Ü) an den Steuereingang (c) der Steuerschaltung (S) und an die Basis des Transistors (T1) angelegt ist.
6. Netzteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuereingang (c) und der Schutzzeigang (b) der Steuerschaltung (S) über zur Unterdrückung von hochfrequenten Störspannungen dienende Kondensatoren (C1, C2) mit Erde verbunden sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

